

Особенности цАМФ-опосредованного механизма адаптации в изолированных красночувствительных колбочках сетчатки данио рерио

Галина Е. Громова¹, Любовь А. Астахова¹

¹ Институт эволюционной физиологии и биохимии им. И.М. Сеченова
Российской академии наук

411225@rambler.ru

Существует множество гипотез относительно механизмов адаптации к различным уровням освещения у фоторецепторов – колбочек и палочек, отвечающих за дневное и ночное зрение соответственно. Помимо кальцевых обратных связей, считается, что важную роль играют в этом колебания уровня цАМФ, участвующего во множестве сигнальных процессов, в том числе в каскаде фототрансдукции. Роль цАМФ в адаптивных перестройках работы каскада фототрансдукции была показана для палочек, для колбочек же она изучена в меньшей степени.

В этой работе мы исследовали эффекты форсколина (активатора аденилатциклазы), повышающего внутриклеточный уровень цАМФ, на ответы колбочек красного спектрального типа взрослых рыб данио рерио. В сетчатке рыб, и в частности вида данио рерио, высок процент колбочек четырех спектральных типов, что делает их удобным объектом для изучения дневного зрения. Ответы колбочек регистрировали с помощью метода всасывающей пипетки. Спектральный тип колбочек определяли путем сравнения их чувствительности к вспышкам с разной длиной волны. Настоящий доклад посвящен изучению регулирующих эффектов повышения уровня цАМФ на изолированные красночувствительные колбочки. Мы анализировали возможное изменение таких параметров, как темновой ток, чувствительность колбочки к свету, определяемая по кривым ответ-интенсивность, кинетика включения и выключения ненасыщенного фотоответа, время

интегрирования.

Форсколин вызывал в изолированных красно-чувствительных колбочках замедление выключения ответов без изменения скорости активации каскада фототрансдукции. Повышение уровня цАМФ не влияло на темновой ток, а также на чувствительность к свету, по сравнению с контрольными экспериментами (где колбочки инкубировались такое же время в растворе Рингера). Мы предполагаем, что регуляторные влияния цАМФ в красночувствительных колбочках затрагивают, главным образом, кинетику выключения каскада фототрансдукции, что в естественных условиях может иметь адаптивное значение и обеспечивать дополнительную настройку зрительной системы к яркости световых стимулов. Полученные на красночувствительных колбочках результаты до определенной степени согласуются с эффектами в зелено- и синечувствительных колбочках. Также форсколин не влиял на ответы в протоколе двух вспышек у красночувствительных колбочек.

Исследование проведено при поддержке:

1. "РНФ", грант 24-25-00260